

BIJDRAGE TOT DE KENNIS DER MARIENE FAUNA
VAN DE BELGISCHE KUST (III).

WAARNEMINGEN AANGAANDE HET VOORKOMEN,
DE VOORTPLANTING, DE SETTLING EN DE GROEI
VAN *CREPIDULA FORNICATA* (L.)

door Ph. POLK,

Aspirant N. F. W. O.

Samenvatting.

1. In België werden de eerste *Crepidula's* waargenomen op 28-9-1911. In 1959 vormden zij een oesterpest.
2. De eerste *Crepidula's* in België zijn ingevoerd met zaaioesters uit Engeland. Later met zaaioesters uit Nederland.
3. De verspreiding gebeurt waarschijnlijk door de verspreiding van volwassen exemplaren, vastgehecht op oesters. Larvale verspreiding is verantwoordelijk voor plaatselijke uitbreiding.
4. In Oostende worden de larven aangetroffen van half mei tot einde november en zwemmen de larven rond gedurende een periode van ongeveer twaalf dagen. Het grootste aantal larven wordt waargenomen in mei en juni. Een tweede bloeiperiode is merkbaar in september.
5. Bij de vasthechting werd een voorkeur gevonden voor een diepte van min of meer 65 cm onder het wateroppervlak.
6. De sterkste vasthechting gebeurt in mei en vermindert tot in oktober.
7. Na twee maanden vormden de dieren reeds kettingen bestaande uit gemiddeld 4 individuen.
8. De sterkste groei gebeurt van mei tot einde augustus. Op 5 maanden tijd werd een lengte bereikt van 24,1 mm.
9. Enkel deze individuen die zich vastgehecht hebben in mei en juni worden later in grote aantallen teruggevonden.
10. Bij 4 maanden oude *Crepidula's* werden legsels teruggevonden. Het aantal eieren bedroeg gemiddeld 1.500 exemplaren.

INHOUDSTAFEL.

A. — VERSPREIDING.

1. — *Voorkomen in België.*
2. — *Herkomst en verspreiding.*
3. — *Manier van verspreiding.*

B. — VOORKOMEN VAN DE LARVEN.

1. — *Gegevens uit de literatuur.*
2. — *Eigen waarnemingen.*
 - a) *Werkmethode.*
 - b) *Gegevens.*
 - c) *Besluiten.*
 - d) *Verspreiding in de Spuikom.*

C. — PERIODE VAN DE VRIJZWEMMENDE VELIGERLARVEN.

D. — SETTLING VAN *CREPIDULA FORNICATA* L.

1. — *Periode van settling.*
2. — *Kwantitatief onderzoek.*
 - a) *Methode van onderzoek.*
 - b) *Gegevens.*
 - b1) *Voorkeur voor een bepaalde diepte.*
 - b2) *Settling per maand.*
3. — *Manier van vasthechting.*
4. — *Kettingvorming*

E. — GROEI VAN *CREPIDULA*.

1. — *Gegevens uit de literatuur.*
2. — *Eigen waarnemingen.*

F. — VERMINDERING VAN HET AANTAL VASTGEHECHTE *CREPIDULA*'S IN DE TIJD.

1. — *Methode.*
2. — *Gegevens.*

G. — LEGTIJD, BROEDPERIODE EN AANTAL EIEREN.

1. — *Gegevens uit de literatuur.*
2. — *Eigen waarnemingen.*

H. — *CREPIDULA* ALS FOULING ORGANISME.I. — VIJANDEN VAN *CREPIDULA*.

J. — SCHADE VOOR DE OESTERCULTUUR.

1. — *Plaatsconcurrentie.*
2. — *Fouling.*
3. — *Voedselconcurrentie.*

K. — BIBLIOGRAFIE.

A. — VERSPREIDING.

1. — VOORKOMEN IN BELGIË.

Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen bezit een exemplaar dat op 28-9-1911 gevonden is op oesters te Oostende (1). De herkomst der oesters is helaas niet bekend (*). Een tweede exemplaar werd gevonden in De Panne in oktober 1923, vastgehecht op *Buccinum undatum* L. Het betrof een uitgedroogd exemplaar.

In 1934 wordt het dier algemeen gevonden in de oesterparken te Oostende en te Blankenberge (1). In 1940 wordt het dier waargenomen in de Spuikom te Oostende, waar het zich misschien voortplantte. Nochtans was het voorkomen in de Spuikom niet zeer algemeen (56).

In augustus 1960 werden enkele exemplaren gevonden in een oesterpark te Nieuwpoort. Het waren volwassen exemplaren, vastgehecht op oesters die afkomstig waren uit de Spuikom te Oostende. Geen broedval werd hier waargenomen (**).

Bij een onderzoek in 1960 van de Spuikom te Blankenberge werden geen *Crepidula*'s gevonden (**). In april 1961 werden twee levende exemplaren gevonden in De Panne, vastgehecht op *Buccinum undatum* L. (**).

In de Spuikom te Oostende werden enorme hoeveelheden *Crepidula* gevonden in 1959, terwijl een sterke broedval waargenomen is in 1960. De levenscyclus van het dier is gedurende het jaar 1960 door ons gevolgd geworden en aangezien het dier zich hier ter plaatse sterk vermenigvuldigt, kan de soort beschouwd worden als behorende tot de fauna van de Belgische kust.

2. — HERKOMST EN VERSPREIDING.

Crepidula fornicata heeft haar oorspronkelijk verspreidingsgebied langs de Oostkust van Noord-Amerika, van Canada tot de Golf van Mexico (52). Het dier is ingevoerd in Engeland, waar het voor de eerste maal werd waargenomen in februari 1887 te New Basford (Cleethorpe) op Amerikaanse oesters (32, 33). Voor de uitbreiding in Engeland verwijzen we naar de talrijke publikaties (61, 65, 70, 89, 48, 49, 91, 10, 5, 97, 4, 58, 102, 81, 11, 26).

(*) Waarschijnlijk waren de oesters afkomstig uit Engeland.

(**) Elgen waarnemingen.

De vindplaatsen te Oostende in 1911 zijn, voor zover ons bekend, de eerste vindplaatsen van deze soort langs de kusten van het Europese vasteland. Het dier werd gevonden, vastgehecht op oesters. Aangezien het dier rond deze tijd nog niet vermeld wordt uit Nederland, waren deze oesters waarschijnlijk afkomstig uit Engeland.

In de Belgische vakliteratuur wordt geen aandacht besteed aan deze soort. Het voorkomen beperkte zich waarschijnlijk slechts tot enkele ingevoerde exemplaren. In Nederland worden twee exemplaren gevonden te Bergen-op-Zoom in 1922 (63), in 1926 te Zandvoort en in 1929 in de Oosterschelde (52). Hier heeft een enorme uitbreiding plaats en in 1933 spreekt men er van een « pest ».

Van uit dit centrum worden zaaioesters verzonden die verantwoordelijk zijn voor de verspreiding van *Crepidula* op de Duitse oesterbanken (in 1934 bij List-auf-Sylt [2]) en in Denemarken (1935, te Limfjord [95]).

Waarschijnlijk gebeurt van uit deze nieuwe centra een verdere sterke uitbreiding door de vrijzwemmende larven (in Limfjord een sterke uitbreiding in 1943, 1945 en 1947 [96], in Frederikshavn in 1945 [45] en in Duitsland achtereenvolgens in 1946 te Norderney [57] en te Borkum [92]). In 1949 in de Noordfriese Waddenzee (94) en in 1954 te Jadebusen (92). Zuidwaarts van de Oosterschelde krijgen we achtereenvolgens de besmetting door Zeeuwse zaaioesters in Oostende (1940) en opnieuw in 1959. Van hieruit werden zij verder zuidwaarts gebracht naar Nieuwpoort (1960).

In mei 1961 werden verschillende lege schelpen gevonden op het strand te Wimereux (*) en levende exemplaren in de haven van Boulogne (**).

3. — MANIER VAN VERSPREIDING.

Hoogst waarschijnlijk zijn de eerste *Crepidula*'s langs de kusten van het Europese vasteland ingevoerd met oesters uit Engeland (Oostende, 1911; Oosterschelde, 1922 [?], 1929). Slechts deze in de Oosterschelde hebben aanleiding gegeven tot een zeer sterke vermenigvuldiging en verdere infectie. Van uit de Oosterschelde zijn samen met de Zeeuwse zaaioesters nieuwe

(*) Juffr. G. HASPELAGH en Dhr. A. COOMANS.

(**) Elgen waarnemingen.

infectiehaarden ontstaan te List-auf-Sylt, Limfjord en te Oostende. Van uit deze geïsoleerde plaatsen heeft verdere kolonisatie waarschijnlijk plaats gegrepen door middel van de vrijzwemmende larven. Voor het ontstaan van deze afzonderlijke infectiehaarden veroorzaakt door de Zeeuwse oester pleit het niet chronologisch verschijnen van *Crepidula* langs de Europese kusten. Aangezien het optimale biotoop van *Crepidula* blijkbaar samenvalt met dit van de oester *Ostrea edulis* L. is een sterke uitbreiding op oesterbanken steeds te verwachten (*).

B. — VOORKOMEN VAN DE LARVEN.

1. — GEGEVENS UIT DE LITERATUUR.

In Amerika worden de larven waargenomen vanaf mei, in Engeland van maart tot november (met een maximaal voorkomen in mei) (65-82). In tanks worden de larven reeds waargenomen vanaf februari.

In Duitsland van april tot in de herfst (103).

2. — EIGEN WAARNEMINGEN.

a) *Werkmethode.*

Regelmatig werden alle 14 dagen 45 liter water genomen op vijf verschillende plaatsen in de Spuikom te Oostende (**).

Dit water werd gefiltreerd in een fijn planktonnet (microplankton) en ter plaatse gefixeerd in formol 5 %. De telling van de larven gebeurde met behulp van een stereoscopisch microscoop bij een vergroting van 16 ×.

b) *Gegevens.*

Tabel I geeft de bekomen gegevens weer van de verrichte tellingen, respectievelijk op de verschillende biotopen W, S, SE, N en E. Het totaal aantal larven wordt aangeduid door de kolom t, terwijl kolom m het gemiddelde aanduidt van de larven voorkomend in de Spuikom. Tabel II duidt het aantal larven aan gevonden per maand per 90 l water per biotoop, alsmede het gemiddelde. Deze gegevens zijn verwerkt in fig. 1.

(*) In Amerika worden als gunstige plaatsen voor de oesterkultuur deze plaatsen uitgekozen waar *Crepidula* voorkomt.

(**) Een beschrijving van dit biotoop is in voorbereiding.

c) *Besluiten.*

In de Spuikom te Oostende komen de larven voor van half mei tot einde november (*). De temperatuur bij het uitkomen der larven bedroeg 18°C . Op het einde van november bedroeg de temperatuur $7,35^{\circ}\text{C}$. Alhoewel de larven voorkomen van mei tot november zijn zij in mei en juni het talrijkst, en zullen deze data belangrijk zijn in verband met de bestrijding ervan. Een tweede, kleinere bloeiperiode is merkbaar in september.

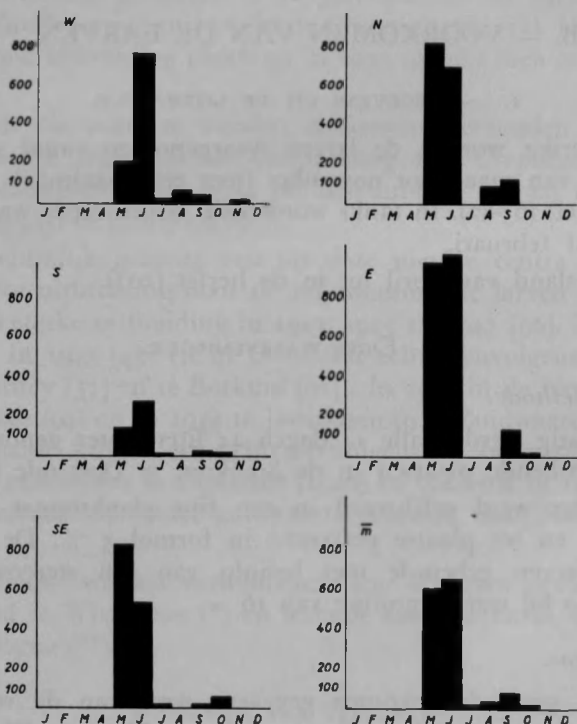


FIG. 1.

d) *Verspreiding in de Spuikom.*

Van mei tot november werden op verschillende plaatsen volgende aantallen larven gevonden :

(*) Bij het onderzoek in 1961 werden de eerste larven waargenomen op 27-IV, dit is veertien dagen vroeger dan in 1960. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het vrij warme voorjaar.

TABEL I.

<i>Datum</i>	W	S	SE	N	E	t	m
16-III	—	—	—	—	—	—	—
31-III	—	—	—	—	—	—	—
11-IV	—	—	—	—	—	—	—
25-IV	—	—	—	—	—	—	—
12-V	169	124	633	521	506	1.953	390
24-V	48	24	220	320	491	1.103	221
08-VI	16	85	390	391	467	1.349	270
23-VI	775	206	156	321	589	2.047	409
06-VII	16	7	12	2	4	41	8
19-VII	—	—	6	2	—	8	2
03-VIII	72	—	—	92	—	164	33
17-VIII	—	—	—	—	—	—	—
02-IX	52	36	5	16	2	111	22
14-IX	12	—	26	136	—	174	35
29-IX	15	8	—	51	203	277	55
13-X	1	11	9	2	4	27	6
27-X	—	—	56	—	11	67	13
10-XI	15	—	—	—	—	15	3
29-XI	—	—	2	—	—	2	1
13-XII	—	—	—	—	—	—	—
27-XII	—	—	—	—	—	—	—

TABEL II. — *Voorkomen van de larven per 90 liter water.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
W.	(1)	(1)	—	—	217	791	16	72	52	1	15	—
S.	(1)	(1)	—	—	148	291	7	—	30	11	—	—
SE.	(1)	(1)	—	—	853	546	18	—	20	65	2	—
N.	(1)	(1)	—	—	841	712	4	92	136	2	—	—
E.	(1)	(1)	—	—	997	1.056	4	—	136	15	—	—
t.(2)			—	—	3.056	3.396	49	164	374	94	17	—
m.			—	—	611	679	10	33	75	19	3	—

(1) Geen waarnemingen mogelijk wegens het droogstaan van de Spuikom.

(2) Per 450 liter water.

W.	1.191
N.	1.854
S.	501
SE.	1.525
E.	2.277

De concentratie van de larven in de richting N, E, SE is waarschijnlijk te wijten aan de overheersende west-zuidwestenwinden die hier voorkomen. De sterke concentratie te W kan verklaard worden door het feit dat dit punt uit de wind gelegen is, aangezien het beschermd wordt door de sluizen aan de westzijde.

C. — PERIODE VAN DE VRIJZWEMMENDE VELIGERLARVEN.

De larven zwemmen 10-14 dagen (103, 104, 65) tot drie weken (23) vrij rond alvorens er fixatie plaats grijpt.

In de Spuikom te Oostende werden de eerste larven waargenomen op 12-5-1960. De eerste settling werd vastgesteld op 24-5-1960. Dit zou een vrijlevende periode van 12 dagen zijn.

Op te merken is nochtans dat de controle slechts wekelijks plaats greep (22-5, 19-5, 24-5), zodat settling mogelijk was tussen 20-5 en 24-5.

D. — SETTLING VAN *CREPIDULA FORNICATA* L.

Voor het bepalen van de settling werd de methode gebruikt beschreven door Ph. POLK (1962) a.

1. — PERIODE VAN SETTLING.

Fig. 2 geeft ons de resultaten weer van de verkregen gegevens. Hieruit blijkt dat de fixatie plaats grijpt van mei tot november. Als fixatieoppervlakte worden plankjes gebruikt die reeds vanaf maart in het water hangen (*).

Verder vormde in de Spuikom ieder ondergedompeld voorwerp een geschikt substraat voor de vasthechting.

(*) De beschrijving van de begroeiing van de plankjes van maart tot mei is in voorbereiding.

lijk de diepten waar de plankjes hingen (**). De aantallen zijn deze van *Crepidula* gevonden op twee tegenover elkaar vastgehechte plankjes op een bepaalde diepte. De laatste kolom duidt het totaal aantal gevonden exemplaren aan op 12 plankjes. Fig. 3 geeft deze totalen weer in de tijd voor biotoop W, fig. 4 voor biotoop E.

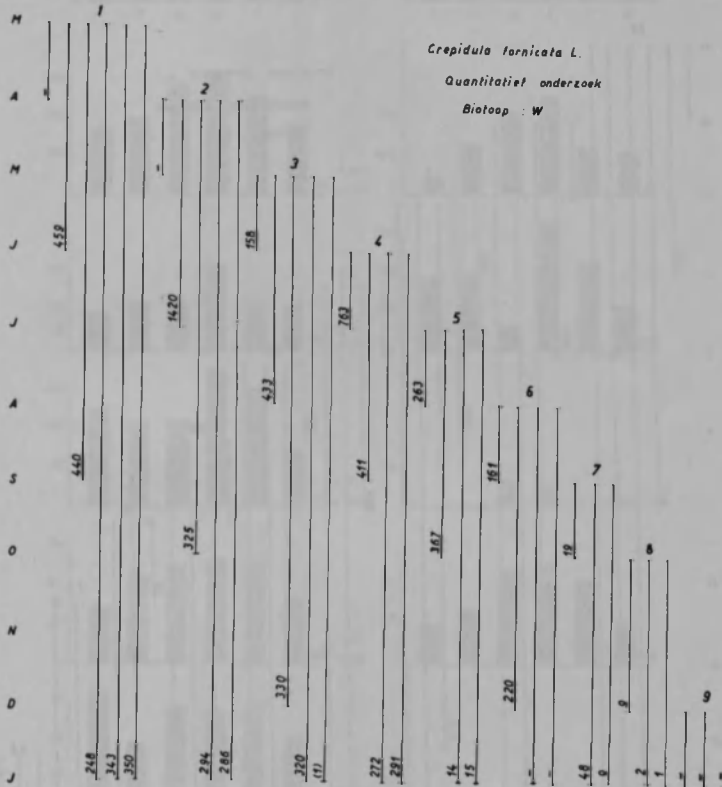


FIG. 3.

b) Gegevens.

b₁) Voorkeur voor een bepaalde diepte.

Bij de telling van de individuen die zich hadden vastgehecht na de eerste maand, blijkt dat er een voorkeur bestaat om zich

(**) Hoogte van het centrum van de plankjes tot de oppervlakte van het water : 1 = -13 cm; 2 = -30 cm; 3 = -46 cm; 4 = 63 cm; 5 = -79 cm; 6 = -105 cm.

vast te hechten op de diepte die overeenstemt met het cijfer 4 (= — 64 cm). De aantallen *Crepidula*'s die zich op hoger of lager liggende plankjes vasthechten, verminderen geleidelijk.

Deze gegevens zijn uitgedrukt in fig. 5 voor de biotopen W en E, en stemmen overeen met de gegevens aangeduid door de cijfers (1) tot (7) op tabel III (vóór de tweede kolom) en (8) tot (14) op tabel IV.

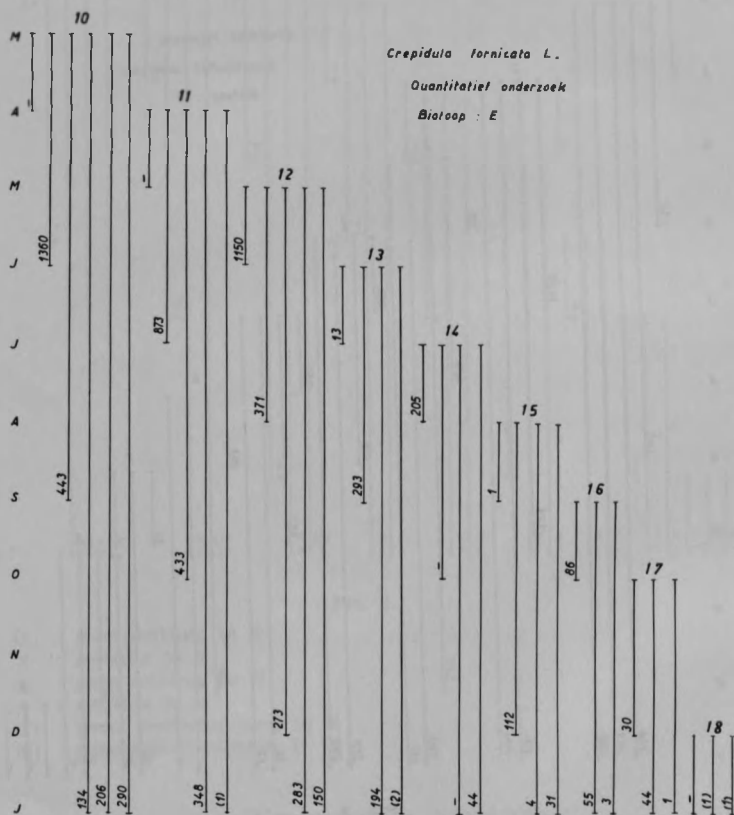


FIG. 4

Fig. 6 duidt de totalen aan van de verkregen resultaten voor biotoop W en E, vermeld in tabel V.

Plankjes die langer dan een maand in het water gehangen hebben, komen voor deze gegevens niet in aanmerking, aangezien door de groei plaatsconcurrentie optreedt en hierdoor een zeker aantal *Crepidula*'s geëlimineerd worden.

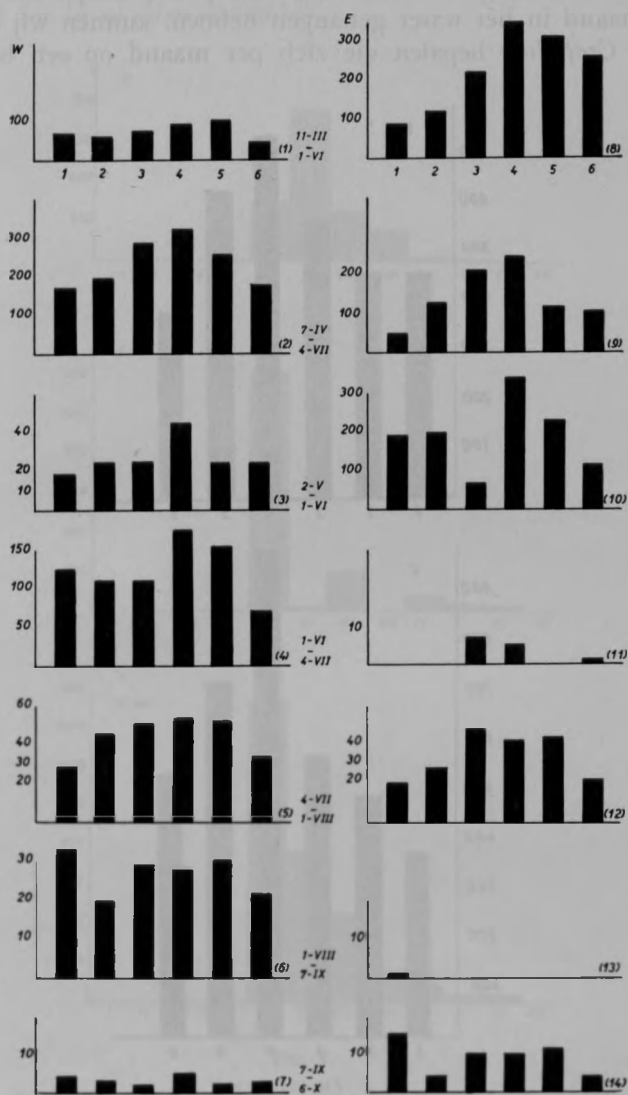


FIG. 5.

b2) Settling per maand.

Enkel rekening houdend met deze proefplankjes die slechts één maand in het water gehangen hebben, kunnen wij de aantallen *Crepidula* bepalen die zich per maand op een bepaalde

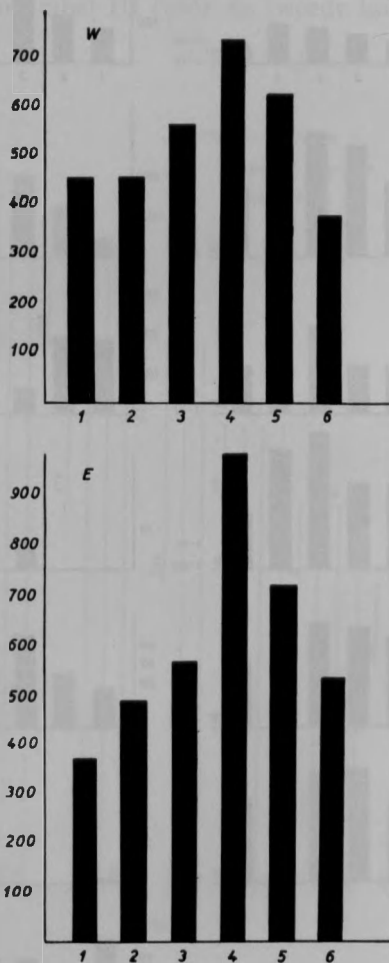


FIG. 6.

oppervlakte vasthechten. Deze gegevens zijn vermeld in tabel VI en uitgedrukt in fig. 7, respectievelijk voor biotoop W, E en het totaal.

Uit deze gegevens blijkt dat de fixatie van *Crepidula* zeer sterk is in mei, op de helft terugvalt in juni en verder sterk vermindert tot in oktober-november.

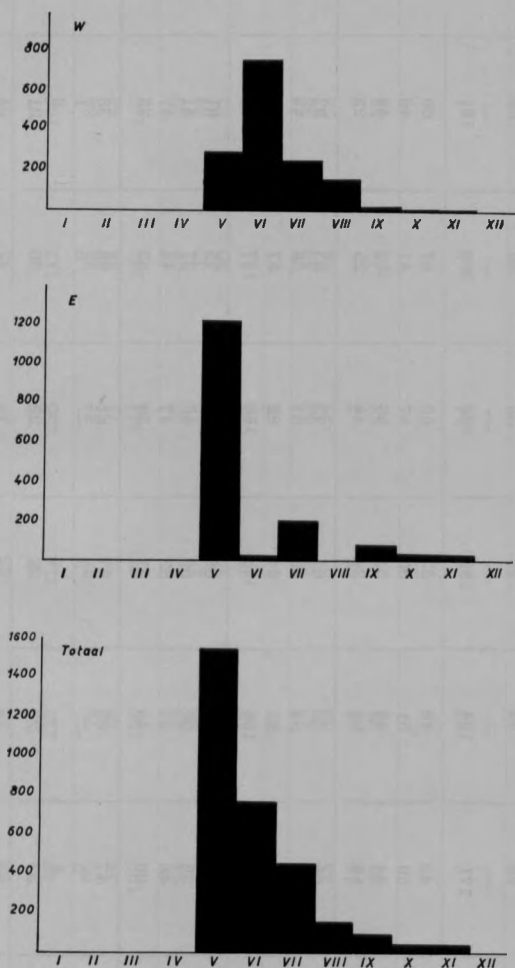


FIG. 7.

Aangezien de plankjes die in oktober in het water gehangen werden pas op einde november konden gerecupereerd worden wegens omstandigheden onafhankelijk van onze wil, is niet vastgesteld of de fixatie gebeurde in oktober-november of zich enkel beperkte tot oktober.

TABEL III. — *Biotoop W.*

<i>In</i>	<i>Uit</i>	1	2	3	4	5	6	<i>Totaal</i>
11-III	7-IV (1) 2-VI	— 70	— 65	— 74	— 96	— 105	— 49	— 459
	7-IX	73	65	71	65	95	71	440
	5-I	33	50	47	38	48	32	248
	11-1	67	65	40	57	55	59	343
	11-1	58	70	45	68	50	59	350
7-IV	2-V (2) 4-VII	— 171	— 194	— 285	— 329	— 260	— 181	— 1.420
	6-X	42	48	53	55	67	60	325
	11-1	59	51	50	47	41	46	294
	11-1	44	48	51	53	42	48	286
2-V	(3) 1-VI	18	25	24	44	25	22	158
	2-VIII	66	66	61	75	83	82	433
	1-XII	53	54	60	61	58	44	330
	11-1	46	55	64	52	57	46	320
1-VI	(4) 4-VII	132	109	108	186	157	71	763
	7-IX	69	74	66	66	75	61	411
	5-I	38	60	50	46	37	41	272
	11-1	48	42	63	47	44	47	291
4-VII	(5) 2-VIII	29	45	51	53	52	33	263
	6-X	47	66	57	61	98	38	367
	11-1	5	—	3	—	5	1	14
	11-1	5	—	4	—	—	6	15
1-VIII	(6) 7-IX	33	20	29	28	30	21	161
	1-XII	33	48	52	19	31	37	220
	11-1	—	—	—	—	—	—	—
7-IX	(7) 6-X	4	3	2	5	2	3	19
	5-I	10	7	9	15	5	2	48
	11-1	1	—	—	8	—	—	9
6-X	1-XII	1	2	—	—	6	—	9
	11-1	—	—	1	1	—	—	2
	11-1	—	1	—	—	—	—	1
30-XI	5-I	—	—	—	—	—	—	—
	11-1	—	—	—	—	—	—	—
	11-1	—	—	—	—	—	—	—

TABEL IV. — *Biotoop E.*

<i>In</i>	<i>Uit</i>	1	2	3	4	5	6	<i>Totaal</i>
11-III	7-IV	—	—	—	—	—	—	—
	(8) 1-IV	90	122	223	351	316	258	1.360
	7-IX	74	66	85	73	75	70	443
	5-I	33	28	33	14	13	13	134
	17-1	35	36	36	34	35	30	206
7-IV	17-1	62	46	75	47	33	27	290
	2-V	—	—	—	—	—	—	—
	(9) 4-VII	49	137	214	250	117	106	873
	6-X	65	79	76	84	65	64	433
	17-1	54	60	51	71	64	48	348
2-V	(10) 1-VI	190	198	67	341	239	115	1.150
	1-VIII	64	44	83	65	59	56	371
	1-XII	44	52	44	42	57	34	273
	17-1	51	51	56	53	40	32	283
	17-1	30	13	28	19	41	19	150
1-VI	(11) 4-VII	—	—	7	5	—	1	13
	7-IX	41	47	60	63	49	33	293
	5-I	43	39	27	31	29	25	194
	17-1	14	13	9	5	—	4	45
	(12) 1-VIII	21	28	48	42	44	22	205
4-VII	6-X	—	—	—	—	—	—	—
	17-1	—	—	—	—	—	—	—
	17-1	4	12	8	14	5	1	44
	(13) 7-IX	1	—	—	—	—	—	1
	1-VIII	—	—	—	—	—	—	—
1-VIII	1-XII	12	25	28	19	22	6	112
	17-1	1	—	1	1	1	—	4
	17-1	8	7	5	4	7	—	31
	(14) 6-X	15	4	10	10	11	36	86
	7-IX	—	—	—	—	—	—	—
6-X	5-I	5	11	5	15	14	5	55
	17-1	—	2	1	—	—	—	3
	1-XII	3	1	7	9	—	10	30
	17-1	8	2	13	16	5	—	44
	17-1	—	—	—	—	—	1	1
30-XI	5-I	—	—	—	—	—	—	—

TABEL V.

	1	2	3	4	5	6
W.	457	461	573	741	631	380
E.	366	489	569	999	727	538

TABEL VI.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
W.	(1)	(1)	—	—	308	763	263	161	19	9	—	—
E.	(1)	(1)	—	—	1.255	13	205	1	86	30	—	—
Totaal			—	—	1.563	776	468	162	105	39	—	—

(1) Geen waarnemingen konden verricht worden wegens het droogstaan van de Spuikom.

De resultaten van fig. 7 stemmen niet overeen met de verwachte resultaten van fig. 1. Dit is te wijten aan de toenemende plaatsconcurrentie op de proefplankjes van andere mariene organismen, concurrentie die zeer sterk wordt in de zomermaanden (Voor *Botryllus schlosseri* Pal., zie Ph. POLK, 1961).

3. — MANIER VAN VASTHECHTING.

Na willekeurige vasthechting op de proefplankjes en de oesterschelpen namen de *Crepidula's* een welbepaalde oriëntatie in.

Op de oppervlakte van de proefplankjes zaten twee rijen *Crepidula's* zodanig dat het caudale deel van de dieren steeds naar het centrum gericht en het kopgedeelte naar de buitenzijde gekeerd waren. Op de zijkanten van de proefplankjes, waar de dieren achter elkaar zaten, waren alle dieren gelijk gericht.

Aangezien er praktisch geen stromingen in de Spuikom aanwezig zijn, staat deze oriëntatie waarschijnlijk in verband met de voedselconcurrentie.

Bij het vasthechten op de oesterschelpen is de oriëntatie zodanig dat de kop steeds naar de buitenzijde gericht is, terwijl het caudale gedeelte naar het centrum gericht blijft.

4. — KETTINGVORMING.

Bekend is dat *Crepidula fornicata* kettingen van op elkaar zittende individuen vormt. Bij deze kettingen zijn de onderste individuen steeds van het ♀ geslacht, de bovenste individuen van het ♂ geslacht.

Volgens ORTON (64) zet er zich jaarlijks één individu bij op de ketting. Deze hypothese wordt gebruikt om de leeftijd van *Crepidula's* te bepalen (102).

In de Spuikom te Oostende blijkt dit niet het geval te zijn. Bij een onderzoek op 27-7-1960 van de proefplankjes bleek dat het gemiddelde aantal *Crepidula*, waaruit de reeds gevormde kettingen bestaan, 4 bedroeg (aantal onderzochte kettingen 30). Op 7-9-1960 bestond een ketting uit gemiddeld 5,7 individuen (40 onderzochte kettingen).

Volgende lengten van *Crepidula* werden op 24-1-1961 waargenomen : 29, 22, 15, 8, 7, 5 mm. Deze individuen vormden een ketting. De oudste *Crepidula* was op zijn vroegst van mei 1960.

E. — GROEI VAN *CREPIDULA*.

1. — GEGEVENS UIT DE LITERATUUR.

De gegevens over de groeisnelheid in de literatuur zijn verschillend volgens de verschillende auteurs en volgens de verschillende onderzochte biotopen.

In de rivieren Blackwater en Roach bereikt de *Crepidula* die uitgekomen is in 1944 een lengte van 15-20 mm in augustus 1945 (81). In het Kanaal (82) bereiken ze een lengte van 4-12 mm in de eerste winter. In de Noordfriese Waddenzee 5,7 mm na 27 dagen en 14,3 mm na 56 dagen (104). In Nieuw Engeland bereiken de *Crepidula's* in de tweede zomer een lengte van 18-28 mm. Geïsoleerde individuen bereiken op 6 maanden tijd een lengte van 28 mm na fixatie in mei (19).

In Florida bereiken de dieren bij watertemperaturen gelegen tussen de 25° en 30° C een lengte van 24 mm op vijf weken tijd (45 a).

In de Essex rivieren worden volgende maten gevonden (102) :

	1947	1949	1950
Grootte in de eerste winter	8 (4-10) mm	8 (4-12) mm	4 (2-8) mm
Grootte in de tweede winter	14(10-22) mm	14(10-20) mm	12 (6-22) mm
Grootte in de derde winter	—	—	18(12-28) mm

2. — EIGEN WAARNEMINGEN.

De eerste maten van *Crepidula* werden genomen op 16-6-1963. De lengte werd gemeten met een schuifpasser en afgelezen tot op 1/10° mm. Regelmatig werden vervolgens \pm 40 exemplaren gemeten, steeds deze die aan de basis van de ketting zaten op de proefplankjes, zodat wij kunnen veronderstellen dat het steeds deze exemplaren waren die zich in mei vastgehecht hadden die gemeten werden. Tabel VII geeft ons de bekomen resultaten.

De groei is uitgedrukt in fig. 8. Hieruit blijkt dat een zeer sterke groei plaats grijpt van mei tot einde augustus (\pm 2 mm per week), waarna de groei sterk vermindert.

Op vijf maanden tijd werd een lengte bereikt van 24,1 mm (17,2 - 29,2). De temperaturen gedurende deze tijd schommelden tussen 10° C en 21° C.

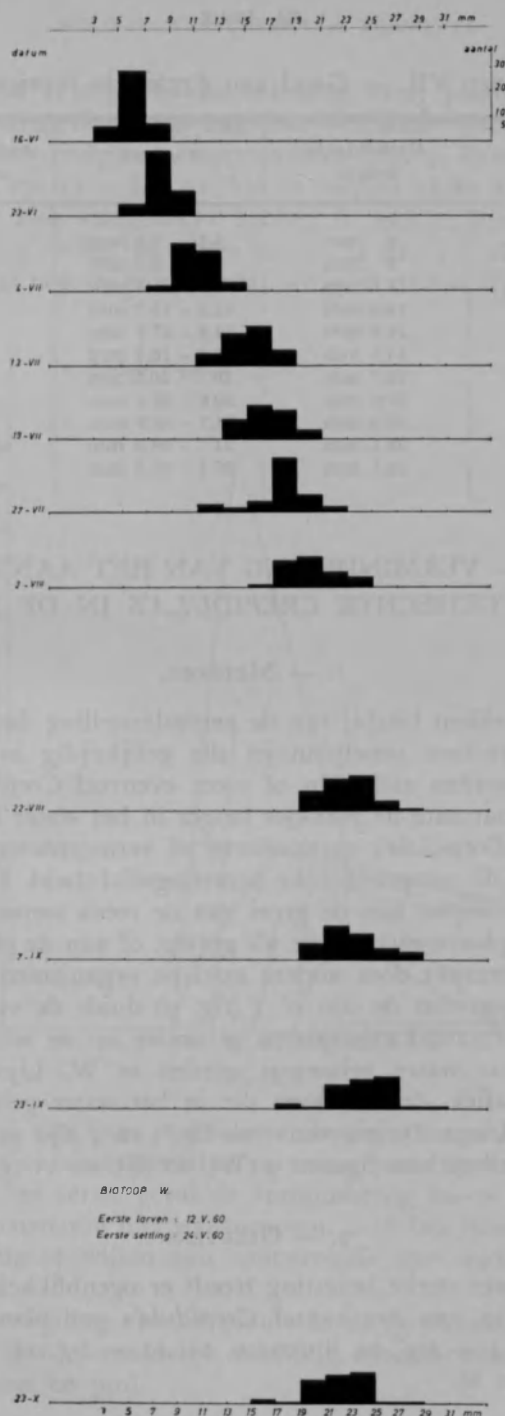


FIG. 8.

TABEL VII. — Groei van *Crepidula fornicata*.

Datum	Gemiddelde lengte	Kwarten	Aantal gemeten exemplaren
16-VI	6 mm	4,4 - 6,3 mm	41
23-VI	8 mm	6,9 - 8,4 mm	41
4-VII	11,1 mm	9,8 - 11,3 mm	41
13-VII	14,9 mm	12,6 - 15,7 mm	40
19-VII	16,8 mm	14,9 - 17,7 mm	39
27-VII	17,6 mm	16,6 - 18,4 mm	40
2-VIII	19,7 mm	18 - 20,5 mm	34
22-VIII	22,8 mm	20,8 - 23,5 mm	40
7-IX	23,0 mm	21,7 - 23,9 mm	40
23-IX	23,1 mm	21 - 24,3 mm	40
13-X	24,1 mm	22,1 - 25,3 mm	40

F. — VERMINDERING VAN HET AANTAL VASTGEHECHTE *CREPIDULA*'S IN DE TIJD.

1. — METHODE.

Wij vertrekken hierbij van de veronderstelling dat op de verschillende reeksen proefplankjes die gelijktijdig in het water gehangen worden zich min of meer evenveel *Crepidula*'s vasthechten. Naarmate de plankjes langer in het water hangen, zal het aantal *Crepidula*'s verminderen of vermeerderen, dit naargelang van de oorspronkelijke bezettingsdichtheid. Een vermindering is te wijten aan de groei van de reeds aanwezige *Crepidula*'s met plaatsconcurrentie als gevolg, of aan de plaatsconcurrentie veroorzaakt door andere mariene organismen.

Het verloop van de lijn n^r 1 (fig. 9) duidt de vermindering aan van het aantal exemplaren gevonden op de reeksen die in maart in het water gehangen werden te W. Lijn n^r 2 van dezelfde grafiek, deze reeksen die in het water gehangen werden in april, enz. De gegevens van fig. 3 en 4 zijn gebruikt voor de samenstelling van figuren 9 (W), 10 (E), en 11 (gemiddelde).

2. — GEGEVENS.

Na een zeer sterke bezetting treedt er ogenblikkelijk een vermindering in van het aantal *Crepidula*'s per plankje (fig. 9, lijnen 1, 2, 4 — fig. 10, lijnen 10, 11, 12 — fig. 11, lijnen 1, 2, 3, 4, 5, 7 en 8).

Slechts als er een zwakke bezetting heeft plaatsgegrepen in het begin stijgt dit aantal nog door de fixatie van nieuwe individuen, om vervolgens te verminderen (fig. 9, lijnen 3, 5 en 6 — fig. 10, lijn 13 — fig. 11, lijn 6). Verder blijkt dat deze individuen die zich vastgehecht hebben in mei en juni (fig. 9, lijnen 1, 2, 3, 4 — fig. 10, lijnen 10, 11, 12 en 13 — fig. 11, lijnen 1, 2, 3 en 4) nog in groot aantal terug te vinden zijn in januari

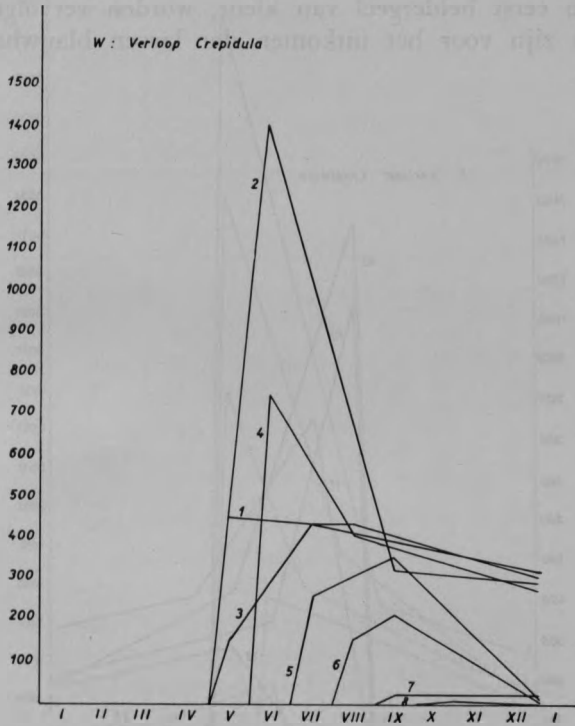


FIG. 9.

1961, terwijl van deze individuen die zich vastgehecht hebben van juli tot oktober-november er weinig overblijven in januari. Terwijl in het eerste geval de vermindering toe te schrijven is aan de concurrentie met soortgenoten, is in het tweede geval de vermindering te wijten aan concurrentie met andere mariene organismen.

Bij de bestrijding van *Crepidula* in de Spui kom te Oostende zullen wij dus voornamelijk rekening moeten houden met de fixatie in mei en juni.

G. — LEGTIJD, BROEDPERIODE EN AANTAL EIEREN.

1. — GEGEVENS UIT DE LITERATUUR.

Crepidula zou geslachtsrijp zijn in het tweede levensjaar (103, 68). De incubatietijd van de eieren bedraagt 3 à 4 weken (23, 103, 104, 65). De eieren, met een grootte van 0,165 tot 0,180 mm, zijn eerst heldergeel van kleur, worden vervolgens geelbruin en zijn voor het uitkomen der larven blauwbruin van kleur.

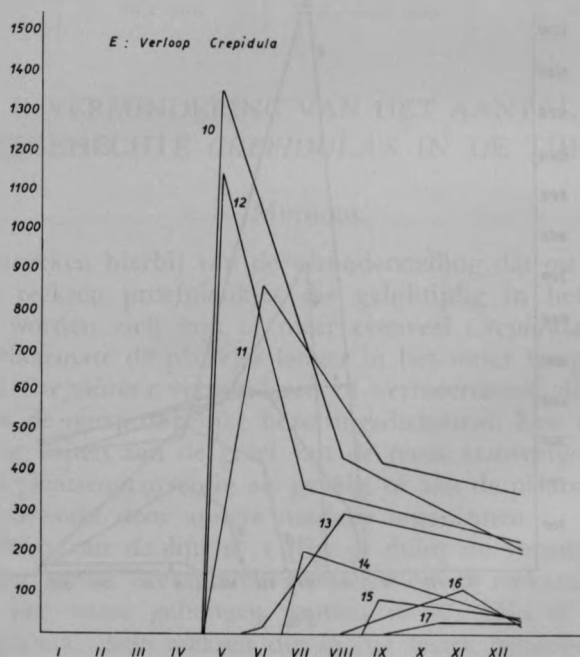


FIG. 10.

De eieren worden gelegd in kapsels, die ieder afzonderlijk met een steeltje aan het substraat bevestigd zijn. Het aantal kapsels varieert van 40 tot 70, het aantal eieren per kapsel van 120 tot 250. Het totaal aantal eieren per legsel bedraagt dus van 8.000 tot 15.000.

2. — EIGEN WAARNEMINGEN.

Op de plankjes die vóór mei in het water gehangen werden, werden in septembre 4 *Crepidula's* met legsel gevonden. Deze dieren verkeerden dus zeker nog in hun eerste levensjaar (4 maanden oud). Het aantal kapsels en aantal eieren is vermeld in tabel VIII.

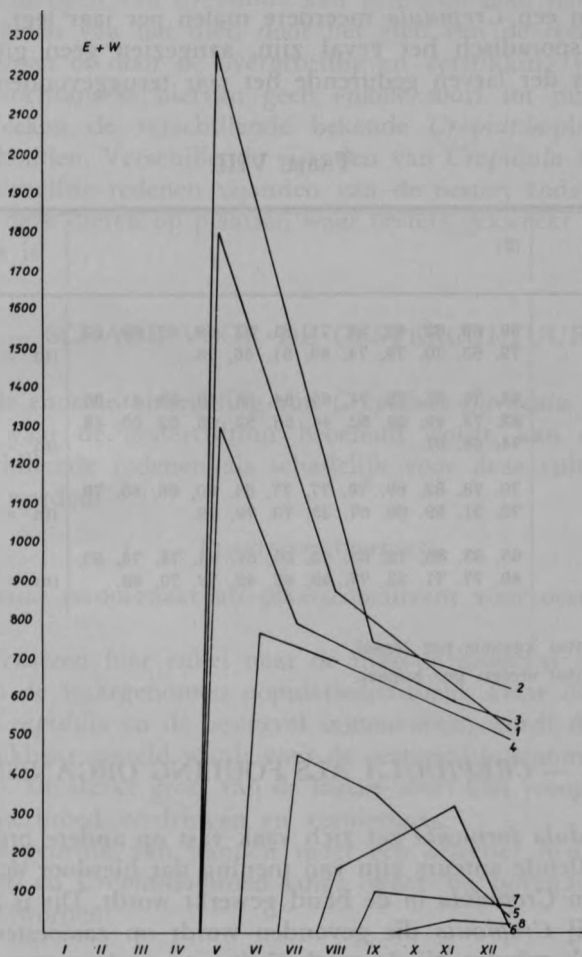


FIG. 11.

Het aantal kapsels bij de onderzochte exemplaren bedroeg 21 tot 27, het aantal eieren varieerde van 25 tot 86, met een gemiddelde van 65 ± 12 .

Het aantal eieren door ons teruggevonden is $10 \times$ kleiner dan opgegeven in de literatuur (gemiddelde = 1.495). Mogelijk is dit te verklaren door het feit dat het hier legsels van jonge individuen betrof.

Is het mogelijk dat de opbloei van *Crepidula*-larven in september te wijten is aan geslachtsrijpe wijfjes, geboren in mei?

Indien een *Crepidula* meerdere malen per jaar legt, moet dit slechts sporadisch het geval zijn, aangezien geen grote bloei-perioden der larven gedurende het jaar teruggevonden worden.

TABEL VIII.

(1)	(2)	
21.	59, 68, 82, 42, 54, 71, 81, 83, 60, 65, 69, 62, 72, 63, 70, 78, 74, 63, 81, 56, 73.	(m = 68 ± 10)
27.	64, 74, 51, 78, 71, 65, 54, 65, 48, 83, 41, 86, 63, 72, 49, 69, 62, 44, 56, 52, 68, 62, 60, 48, 74, 66, 61.	(m = 62 ± 12)
21.	70, 78, 82, 69, 78, 77, 77, 64, 60, 66, 68, 78, 72, 51, 59, 60, 67, 25, 70, 79, 78.	(m = 68 ± 13)
23.	65, 83, 80, 72, 65, 65, 50, 51, 63, 74, 74, 60, 40, 77, 71, 35, 77, 40, 67, 42, 76, 70, 69.	(m = 64 ± 14)

(1) Aantal kapsels per legsel.

(2) Aantal eieren per kapsel.

H. — CREPIDULA ALS FOULING ORGANISME.

Crepidula fornicata zet zich vaak vast op andere organismen. Verschillende auteurs zijn van mening dat hierdoor de verspreiding van *Crepidula* in de hand gewerkt wordt. Dit is zeker het geval bij *Crepidula* die gevonden wordt op zaaioesters. Waarschijnlijk minder bij de vasthechting op andere organismen.

Op de volgende soorten is *Crepidula* waargenomen : *Crepidula fornicata*, *Pecten opercularis* (96), *Macoma calcaria* (96), *Eupagurus bernhardus* (61), *Carcinus maenas* (61), *Buccinum undatum* (58, 1), *Nucella lapillus* (1).

I. — VIJANDEN VAN *CREPIDULA*.

De volgende organismen worden gerekend tot de vijanden van *Crepidula* : *Cliona celata*, *Pleuronectes limanda*, *Asterias rubens* (74), *Tritonalia erinaceus*, *Nucella lapillus* (1), *Halichondria panicea*, *Botryllus schlosseri* (*).

Het vernietigen van *Crepidula* kan gebeuren door het aanboeren en opeten van het dier, door het eten van de rondzwemmende larven of door de overgroeiing en verstikking van *Crepidula*. Nochtans is hiervan geen enkele soort tot nu toe in staat gebleken de verschillende bekende *Crepidula*-plagen in toom te houden. Verschillende vijanden van *Crepidula* zijn verder om dezelfde redenen vijanden van de oester, zodat invoering van deze dieren op plaatsen waar oesters gekweekt worden, schadelijk is.

J. — SCHADE VOOR DE OESTERCULTUUR.

Door de enorme uitbreiding van *Crepidula fornicata* op deze plaatsen waar de oestercultuur beoefend wordt, kan dit dier om verschillende redenen als schadelijk voor deze cultuur beschouwd worden.

1. — PLAATSCONCURRENTIE.

De schade veroorzaakt als plaatsconcurrent voor oesterval is duidelijk.

Wij verwijzen hier enkel naar de massale broedval van *Crepidula* en de waargenomen populatiedichtheid. Daar de broedval van *Crepidula* en de oesterval samenvallen, wordt de plaats die beschikbaar gesteld wordt voor de oesterval ingenomen door *Crepidula*. De sterke groei van de laatste soort kan vroeger neergezet oesterbroed verdringen en vernietigen.

Bij het gebruik van pannen moet een selectief nederzetten van oester- en *Crepidula*-broed langs onder- en bovenzijde nog nagegaan worden.

2. — FOULING.

Crepidula zet zich in grote hoeveelheden neer op alle mogelijke harde ondergedompelde voorwerpen in de Spuikom. De

(*) Eigen waarnemingen.

oesterschelp is voor de settling een gunstig biotoop, zodat grote hoeveelheden *Crepidula* op de oesterschelpen teruggevonden worden. De *Crepidula*, die stevig op de oester vastgehecht is, vraagt dus extra werk voor het schoonmaken van de oester, alvorens deze op de markt gebracht kan worden, wat extra kosten met zich meebrengt in verband met de handenarbeid.

Aangezien de *Crepidula* zeer stevig op de oester vastgehecht is, is het enkel mogelijk het dier te verwijderen met behulp van een stevig mes, wat meebrengt dat de oester gemakkelijk beschadigd wordt, vooral aan de groeizone. Het afbreken van de groeizone is zeer nadelig voor het uitzicht van de oester, wat de handelswaarde van het dier doet dalen.

3. — VOEDSELCONCURRENTIE.

Crepidula fornicata L., alhoewel een vertegenwoordiger van de Gasteropoda, voedt zich op dezelfde manier als de Ostrea, nl. door het binnenwervelen van een waterstroom waar ze het voedsel uithaalt (21, 66, 75, 52, 105). Door dezelfde manier van voeding wordt verondersteld dat ze ook hetzelfde voedsel als de oester zou gebruiken.

Vergelijkende proeven over de groei van oesters in aanwezigheid en afwezigheid van *Crepidula* bij dezelfde toegevoerde hoeveelheid voedsel zijn, voor zover ons bekend, niet beschreven. In welke mate de veligerlarve van de oester voedselconcurrentie ondervindt van de veligerlarve van *Crepidula* is niet met zekerheid bekend. Op te merken is dat in Amerika de aanwezigheid van *Crepidula* geldt als het bewijs dat bepaalde gronden geschikt zijn voor de oestercultuur. Het dier, hier in zijn natuurlijk biotoop, is in evenwicht met zijn omgeving. Het kwantitatief voorkomen is hier niet bekend.

RÉSUMÉ.

1. La Crépidule a été observée pour la première fois en Belgique le 28-9-1911. Très abondante en 1959, elle constituait un grave danger pour les huîtres cultivées.

2. Les premières Crépidules ont été importées en Belgique avec du naissain provenant de la Grande-Bretagne, plus tard avec du naissain des Pays-Bas.

3. L'expansion géographique se fait probablement par des individus adultes, fixés aux huîtres. La propagation larvaire est responsable de l'extension locale.

4. Dans le bassin de chasse d'Ostende, les larves se rencontrent de la mi-mai jusqu'à la fin novembre et elles nagent pendant une période d'environ 12 jours. La première éclosion massive de larves se manifeste en mai et juin et la seconde, en septembre.

5. Lors de la fixation, une certaine préférence a été constatée pour une profondeur d'environ 65 cm.

6. La fixation maximum a lieu en mai pour diminuer jusqu'en octobre.

7. Après deux mois, les animaux forment déjà des chaînes se composant de 4 individus en moyenne.

8. La croissance la plus forte a lieu de mai jusqu'à la fin du mois d'août. En 5 mois, une longueur de 24,1 mm a été atteinte.

9. Seuls, les individus fixés en mai et juin se retrouvent plus tard en assez grand nombre.

10. Des Crépidules, âgées de 4 mois, ont été trouvées incubant des œufs. Le nombre d'œufs s'élevait en moyenne à 1.500.

SUMMARY.

1. For the first time, *Crepidula fornicata* was observed in Belgium on 28-9-1911; in 1959, it became an oyster pest.

2. It was first introduced into Belgium with seed oysters from Great Britain. Later on, with seed oysters from the Netherlands.

3. Probably, the geographical spreading is caused by the adult animals attached to oysters. Larval propagation is responsible for local extension.

4. In the sluice-dock at Ostend, larvae occur from the middle of May till the end of November; they swim freely for a period of about 12 days. The first massive emission of larvae is observed during May and June, a second one in September.

5. The larvae settle preferentially at a depth of 65 cm.

6. Maximum settling takes place in May. It then decreases till October.

7. After two months, the animals already form chains consisting on an average of 4 specimens.

8. Maximum growth takes place from May until the end of August. After a lapse of five months, a length of 24.1 mm was recorded.

9. Only those individuals which settled in May and June persist in relatively large numbers.

10. Four-month old *Crepidula* were found incubating eggs. The number of eggs averaged 1,500.

Laboratorium voor Morfologie en Systematiek
der Invertebraten (Dir. : Prof. Dr. L. De Coninck),
Rijksuniversiteit, Gent.

K. — BIBLIOGRAPHIE.

1. ADAM, W. & LELOUP, E. (1934). — Sur la présence du Gastéropode *Crepidula fornicata* (L) sur la côte belge. *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg.*, **10**, 45, 1.
2. ANKEL, W. E. (1935). — Die Pantoffelschnecke, ein schädling der Auster. *Natur und Volk*, **65**, 173.
- 2a. ANKEL, W. E. (1936). — Die Pantoffelschnecke auf deutschen Austerbanken. *Natur und Volk*, **66**, 11.
3. ANON. (1950). — Oyster Pests. The American Whelk Tingle and Slipper Limpet. *Illustr. London News*, **217**, 964.
4. BELCHER, T. E. (1949). — The distribution of *Crepidula fornicata* (L). *J. Conch. London*, **23**, 2, 37.
5. BLOOMER, H. H. (1945). — The distribution of *Crepidula fornicata* (L). *J. Conch. London*, **22**, 7, 147.
6. BOETTGER, C. R. (1953). — Phänotypische Schagengestaltung bei der Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata* (L)). *Arch. Molluskenk.*, **82**, 141.
7. BROUWER, A. B. (1931). — Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1930. *Verslagen en Meded. Afd. Visscherijen*, **17**.
8. BROUWER, A. B. (1933). — Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1932. *Verslagen en Meded. Afd. Visscherijen*, **21**.
9. BROUWER, A. B. (1934). — Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1933. *Verslagen en Meded. Afd. Visscherijen*, **23**.
10. BURTON. (1930). — The distribution of the Slipper Limpet in Britain. *Proc. Bournemouth Nat. Sci. Soc.*, **22**, 56.
11. CHIPPERFIELD, P. N. J. (1951). — The breeding of *Crepidula fornicata* (L) in the river Blackwater, Essex. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **30**, 49.
12. COE, W. R. (1935)a. — Influence of external stimuli in changing the sexual phase in mollusks of the genus *Crepidula*. *Anat. Rec., Suppl.* **64**, 80.
13. COE, W. R. (1935)b. — Sequence of sexual phases in *Teredo*, *Ostrea* and *Crepidula*. *Anat. Rec., Suppl.* **64**, 81.
14. COE, W. R. (1935)c. — Sexual phases in Prosobranch mollusk of the genus *Crepidula*. *Science*, **81**, 570.
15. COE, W. R. (1936)a. — Sexual phases in *Crepidula*. *J. Exp. Zool.*, **82**, 455.
16. COE, W. R. (1938)a. — Conditions influencing change of sex in mollusks of the genus *Crepidula*. *J. Exp. Zool.*, **77**, 401.
17. COE, W. R. (1938)b. — Influence of association on the sexual phases of gastropods having protandric consecutive sexuality. *Biol. Bull. Woods Hole*, **75**, 274.
18. COE, W. R. (1942)a. — The reproductive organs of the prosobranch mollusk, *Crepidula onyx*, and their transformation during the change from male to female phase. *J. Morph.* **70**, 501.
19. COE, W. R. (1942)b. — Influence of natural and experimental conditions in determining shape of shell and rate of growth in gastropods of the genus *Crepidula*. *J. Morph.*, **70**, 501.
20. COE, W. R. (1947). — Biology of *Crepidula williamsi*, a new species of prosobranch gastropod from the Pacific coast. *J. Morph.*, **81**, 241.
21. COE, W. R. (1948)a. — Nutrition and Sexuality in Protandric Gastropods of the genus *Crepidula*. *Biol. Bull. Woods Hole*, **94**, 158.
22. COE, W. R. (1948)b. — Variations in the expression of sexuality in the normally protandric Gastropod *Crepidula plana* Say. *J. Exp. Zool.*, **108**, 1, 155.
23. COE, W. R. (1949). — Divergent methods of development in morphologically similar species of Prosobranch Gastropods. *J. Morph. Philadelphia*, **84**, 383.

24. COE, W. R. (1953). — Influences of association, isolation and nutrition of the sexuality of snails of the genus *Crepidula*. *J. Exp. Zool.*, **112**, 5.
25. COLE, H. A. (1952). — The American Slipper Limpet (*Crepidula fornicata* L.) on Cornish Oyster Beds. *Fish. Invest.*, Ser. 2, **17**, 7.
26. COLE, H. A. and BAIRD, R. H. (1953). — The American Slipper Limpet (*Crepidula fornicata*) in Milford Haven. *Nature*, London, **172**, 687.
27. CONKLIN, E. G. (1891). — Preliminary note on the embryology of *Crepidula fornicata* and of *Urosalpinx cinerea*. *Johns Hopkins Univ. Circulars*, **X**, 88, 89. Baltimore.
28. CONKLIN, E. G. (1897). — The embryology of *Crepidula*. *J. Morph.*, **13**, 1.
29. CONKLIN, E. G. (1898). — Environmental and sexual dimorphism in *Crepidula*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 435. *
30. CONKLIN, E. G. (1902). — Karyokinesis and cytokinesis in the maturation, fertilization and cleavage of *Crepidula* and other gastropods. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*. *
31. CONKLIN, E. G. (1935). — Live material for the marine biologist. The genus *Crepidula*. *The Collecting Net*, **10**, 121.
- 31a. CONKLIN, E. G. (19). — The Cleavage of the Ovum of *Crepidula fornicata*. *Zool. Anz.*, **15**, 391.
32. CROUCH, X. (1895). — On the occurrence of *Crepidula fornicata* in Essex. *Proc. Malac. Soc. London*, **1**, 19.
33. DODD, S. B. (1893). — Note on the possibility of the acclimatization of *Crepidula fornicata* in the British seas. *Malac. Soc. Proc.*, **1**, 31.
34. GIESE, M. (1915). — Der Genitalapparat von *Calyptrea sinensis*, *Crepidula unguiformis* und *Capulus hungaricus*. *Zeit. f. Wiss. Zool.*, **114**, 1, 169.
35. GOULD, H. N. (1917) c. — Transference of the male producing stimulus through seawater. *J. Exp. Zool.*, **29**, 113.
36. GOULD, H. N. (1917) a. — Studies on Sex in the hermaphrodite mollusk *Crepidula plana*. I. History of the sexual cycle. *J. Exp. Zool.*, **23**, 1.
37. GOULD, H. N. (1917) b. — Studies on sex in the hermaphrodite mollusk *Crepidula plana*. II. Influence of environment on sex. *J. Exp. Zool.*, **23**, 225.
38. GOULD, H. N. (1947). — Conditions affecting development of the male phase in *Crepidula plana*. *Biol. Bull.*, **93**, 194.
39. GOULD, H. N. (1949). — Effect of temperature on growth and sexual changes in *Crepidula plana*. *Biol. Bull.* **97**, 239.
40. GOULD, H. N. (1952). — Studies on sex in the hermaphrodite mollusk *Crepidula plana*. IV. Internal and external factors influencing growth and sex development. *J. Exp. Zool.*, **119**, 93.
41. GOULD, H. N. and HSIAO, S. C. (1948). — New experiments and observations on sexual instability in *Crepidula plana*. *Biol. Bull.*, **95**, 255.
42. HAGMEIER, A. (1941). — Die intensive Nutzung der nordfriesischen Wattenmeeres durch Austern- und Muschelkultur. *Zeitschr. Fischerei u. d. Hilfswiss.*, **39**. *
43. HALLER. (1892). — Die Morphologie der Prosobranchier. *Morph. Jahrb.*, **18**, 514.
44. HEATH, H. (1916). — The nervous system of *Crepidula adunca* and its development. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, **68**, 479.
45. HESSLAND, I. (1951). — Notes on *Crepidula fornicata*'s further invasion of Europe. *Ark. Zool.*, **2**, 525.
- 45a. INGLE, R. H. (1951). — Spawning and settling of Oysters in relation to seasonal environmental changes. *Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.*, **1**, 111.
46. ISHIKI, H. (1936). — Sex changes in the Japanese Slipper Limpets *Crepidula aculeata* and *Crepidula walshi*. *J. Sci. Hiroshima Univ. B*, **1**, 4, 91.

47. ISHIKI, H. (1939). — Histological studies on the sexual organs during sex changes of *Crepidula aculeata* and *C. walshi*. *J. Sci. Hiroshima Univ. B.*, 1, 6, 103.
48. JOHNSON, C. W. (1921). — *Crepidula fornicata* in the British Isles. *Nautilus*, 35, 62.
49. JOHNSON, C. W. (1926). — The abundance of *Crepidula fornicata* L. at Nantucket. *Nautilus*, 40, 68.
50. JORGENSEN, C. B. (1955). — Quantitative aspects of filter feeding in invertebrates. *Biol. Rev.*, 30, 391.
51. KORRINGA, P. (1941). — De Slipper Limpet in Nederland. Maandoverzicht omtrent de uitkomsten der Visscherij en Meded. Rijksinst. Vissch. Ond. Augustus.
52. KORRINGA, P. (1942). — *Crepidula fornicata*'s invasion in Europe. *Basteria*, 7, 1 et 2, 12.
53. KORRINGA, P. (1949). — Nieuwe aanwijzingen voor de bestrijding van slipper en schelpziekte. *Visserij-Nieuws*, 2, 8, 90.
54. KORRINGA, P. (1951). — *Crepidula fornicata* as an oyster-pest. *Rapp. Cons. Expl. Mer*, 128, 2, 55.
55. LANG, W. D. (1951). — *Crepidula fornicata* (L.) in Tor Bay. *J. Conch.*, 23, 149.
56. LELOUP, E. et MILLER, O. (1940). — La flore et la faune du Bassin de Chasse d'Ostende. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 94, 1.
57. LINKE, O. (1947). — Die « Austern-Pest » auf den Muschel-Bänken des ostfriesischen Watts. *Natur und Volk*, 77, 1-3, 27.
58. MILMAN, P. P. (1950). — *Crepidula fornicata* (L.) in Torbay. *J. Conch. London*, 23, 100.
59. MORITZ, C. E. (1938). — The anatomy of the Gastropod *Crepidula adunca* Sowerby. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 43, 5, *
60. MORITZ, C. E. (1939). — Organogenesis in the Gastropod *Crepidula adunca* Sowerby. *Univ. Calif. Press.*, 43, 11, 217.
61. MURIE, J. (1911). — Slipper-limpet or boat-shell (*Crepidula fornicata*); its introduction and influence on Kent an Essex oyster-beds. *Zoologist London*, 15, 401.
62. NEEDLER, A. W. (1932). — Oyster farming on the Atlantic coast of Canada. *Bull. Dep. Fisheries Ottawa*. *
63. OORTHUYNS, C. B. (1924). — *Crepidula fornicata* in Nederland. *De levende Natuur*, 28, 384.
64. ORTON, J. H. (1909). — On the occurrence of protandric hermaphroditism in *Crepidula fornicata*. *Proc. Roy. Soc., Ser. B*, 81, 468.
65. ORTON, J. H. (1912)a. — An account of the natural history of the slipper-limpet (*Crepidula fornicata*) with some remarks on its occurrence on the oyster grounds on the Essex coast. *
66. ORTON, J. H., (1912)b. — The mode of feeding of *Crepidula*, with an account of the current-producing mechanism in the mantle cavity, and some remarks on the mode of feeding in Gastropods and Lamelli-branchs. *J. Mar. Biol. Ass., New Ser.*, 9, 444.
67. ORTON, J. H. (1912-13). — An American enemy of the English oyster farmer. *Tr. Plymouth Inst.*, 247. *
68. ORTON, J. H. (1914)a. — Preliminary Account of a Contribution to an Evaluation of the Sea. *J. Mar. Biol. Ass.*, 10, 312.
69. ORTON, J. H. (1914)b. — On ciliary mechanism in Brachiopods and some Polychaetes, with a comparison of the ciliary mechanisms on the gills of Molluscs, Protochordata, Brachiopods and Cryptocephalons Polychaetes, and an account of the endostyle of *Crepidula* and its allies. *J. Mar. Biol. Ass.*, 10, *
70. ORTON, J. H. (1915). — On the extension of the distribution of the Slipper-Limpet (*Crepidula fornicata*) in the English coastal waters. *Proc. Malac. Soc. London*, 11, 190.

71. ORTON, J. H. (1922)a. — Occurrence of a crystalline style in the American slipper limpet (*Crepidula fornicata*) and its allies. *Nature*, **90**, 149.
72. ORTON, J. H. (1922)b. — The phenomena and conditions of sex change in the oyster (*O. edulis*) and *Crepidula*. *Nature*, **90**, 212.
73. ORTON, J. H. (1923). — *Nature*, **112**, 10. *
74. ORTON, J. H. (1924). — English enemies of the American Slipper-Limpet, *Crepidula fornicata* *Nature*, **114**, 312.
75. ORTON, J. H. (1927). — Is the American slipper-limpet an oyster-pest? *Nautilus*, **40**, 102.
76. ORTON, J. H. (1940). — Fluctuations in Oyster Production in the Fal Estuary. *J. Mar. Biol. Ass.*, **24**, **1**, 331.
77. ORTON, J. H. (1940)b. — Effect of the severe Frost of the Winter of 1939-40 on the fauna of the Essex Oyster Beds. *Nature*, **145**, 708.
78. ORTON, J. H. (1945). — Utilization of the slipper limpet (*Crepidula fornicata*) as food as an aid to the recovery of oyster culture in the Thames Estuary. *Nature*, **156**, 665.
79. ORTON, J. H. (1949). — Ann. Rep. 1948, Mar. Biol. Stat. Port Erin, 1949, **29**. *
80. ORTON, J. H. (1950)a. — Failure of spatfall of *Crepidula fornicata* on the Essex Oyster beds in 1945. *Challenger Soc. London*, **3**, **2**, 16.
81. ORTON, J. H. (1950)b. — Recent breeding phenomena in the American Slipper Limpet, *Crepidula fornicata*. *Nature*, London, **165**, 433.
82. ORTON, J. H. (1950)c. — The recent extension in the distribution of the American slipper limpet, *Crepidula fornicata*, into Lyme Bay in the English Channel. *Proc. Malac. Soc. London*, **28**, 168.
83. ORTON, J. H. (1952). — Protandry with self-fertilization in the American slipper limpet *Crepidula fornicata*. *Nature*, **169**, 279.
84. ORTON, J. H. and LEWIS, H. M. (1931). — On the Effect of the severe Winter of 1928-1929 on the Oyster Drills (with a record of five year's observations on sea-temperature on the oyster-beds) of the Blackwater Estuary. *J. Mar. Biol. Ass.*, **17**, **2**, 301.
85. PARODIZ, J. G. (1939). — Las especies de *Crepidula* de las costas Argentinas. *Physis*, B. Aires, **17**, 685.
86. PERCEVAULT. (1938). — Dépôt de moules de Hollande dans le Morbihan. *Ostréiculture, Cultures marines*, **8**, **4**, 6.
87. POLK, Ph. (1962)a. — Bijdrage op de kennis der mariene fauna van de Belgische kust. I. Beschrijving van een nieuwe methode voor het settling onderzoek van mariene organismen. *Natuurw. Tijdschr.* **43**, 159.
88. POLK, Ph. (1962)b. — Bijdrage tot de kennis der mariene fauna van de Belgische kust. II. Waarnemingen aangaande het voorkomen en de voortplanting van *Botryllus schlosseri* (Pallas). *Natuurw. Tijdschr.* (in druk).
89. ROBSON, G. C. (1915)a. — On the extension of the range of the American slipper-limpet on the East Coast of England. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **16**, **8**, 496.
90. ROBSON, G. C. (1915)b. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **15**. *
91. ROBSON, G. C. (1929). — On the dispersal of the American slipper-limpet in English waters. *Proc. Malac. Soc. London*, **18**, 272.
92. SCHUSTER, O. (1951). — Zur Ausbreitung der Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*) in der Nordsee. *Natur und Volk*, **81**, 256.
93. SMITH (1906). — Fauna and Flora of the Gulf of Naples. *Monograph.*, **29**, « Rhizocephala », 91.
94. SMITH, A. G. (1946). — Notes on the living California *Crepidulas*. *Min. Conch. Club. South Calif.*, **60**, 1.
95. SPARCK, R. (1935). — On the occurrence of *Crepidula fornicata* L. in the Limfjord. *Rep. Dan. Biol. Stat.*, **40**, 43.

96. SPARCK, R. (1950). — On the distribution of the slipper-limpet (*Crepidula fornicata*) in Danish waters. *Rep. Dan. Biol. Stat.*, **52**, 46.
97. SPOONER, G. M. (1947). — Further extension of the range of *Crepidula fornicata* (L.). *J. Conch. London*, **22**, **10**, 243.
98. TAKI, Is. (1933). — Morphological observations on *Crepidula walshi* and *C. unguiformis*. *Venus*, **3**. *
99. TESCH, P. (1924). — Een nieuwe indringer in aantocht? *De Levende Natuur*, **28**, 332.
100. TRYON, G. W. (1886). — *Manual of Conchology*, **8**, 124.
101. VAYSSIÈRE (1893). — Observations zoologiques sur le *Crepidula moulinii*. *J. Conchyl.*, **41**. *
102. WALNE, P. P. (1950). — The distribution of *Crepidula fornicata* in the River Crouch. *Challenger Soc. London*, **3**, **2**, 12.
103. WERNER, B. (1949)a. — Über den Laichvorgang der amerikanischen Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* L. Remane and others. *Verh. Deuts. Zool. in Kiel*, 262. *
104. WERNER, B. (1949)b. — Die amerikanische Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* L. in Nordfriesischen Wattenmeer. *Zool. Jahrb. Jena*, **77**, Abt. 1, 449.
105. WERNER, B. (1951). — Über die bedeutung der Wasserstromerzeugung und Wasserstromfiltration für die Nahrungsaufnahme der ortsgebundenen Meeresschnecke *Crepidula fornicata* L. (Gastropoda Prosobranchia). *Zool. Anz.*, **146**, 97.
106. WERNER, B. und GRELL, K. G. (1950). — Die amerikanische Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* L. Eine anleitung zur Präparation. Jena, 1950.

De met een * gemerkte werken zijn niet door ons geraadpleegd kunnen worden.